

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

Rec'd PCT/PTO 28 DEC 2004

PCT/EP2003/006858



# PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 12248WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP2003/006858	International filing date (day/month/year) 27 June 2003 (27.06.2003)	Priority date (day/month/year) 28 June 2002 (28.06.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B29C 67/00, C08F 222/32		
Applicant POLYMATERIALS AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>7</u> sheets, including this cover sheet.  <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of <u>6</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input checked="" type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input checked="" type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 27 January 2004 (27.01.2004)	Date of completion of this report 30 September 2004 (30.09.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP  Facsimile No.	Authorized officer  Telephone No.

Form PCT/IPEA/409 (cover sheet) (July 1998)

BEST AVAILABLE COPY

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP2003/006858

## I. Basis of the report

### 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
 pages \_\_\_\_\_ 1-20 \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_ 1-31 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 17 June 2004 (17.06.2004)
- ☐ the drawings:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

### 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

### 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

### 4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

### 5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 03/06858

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: III.1

A substantive examination has not been requested for  
claims 27 to 29.

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: IV.3

WO-A-0126885 (D1) describes a combination of a building material and a bath fluid (supporting fluid) for a method for directly printing components and models, the building material being a liquid resin that is solidified by reaction with a reaction agent contained in the bath fluid (see page 11, line 33 to page 12, line 1). D1 also describes that the bath liquid consists of an aqueous solution (see page 11, lines 20-23). The term "liquid resin" (liquid resin materials) implies "a low-viscous monomer or oligomer compound". The phrase "solidified by reaction" (solidified by reaction with a chemical reaction agent) implicitly states that the compound of the material "polymerizes by the polymerization of at least one component".

The subject matter of claim 1 in alternative A) therefore differs from D1 in that it claims in addition that the compound of the material has a viscosity of less than 200 mPas and in that the bath fluid contains initiator that initiates the polymerization of the building material. The problem solved thereby is that of producing components with high thermostability and mechanical stability (see page 3, lines 32-35).

Distinguishing features of this type are "special technical features" within the meaning of PCT Rule 13. Independent claims 20 to 22, 30 and 31 disclose methods in which the combination in claim 1 is used to produce components by means of rapid prototyping.

Independent claims 25 and 26 describe the components produced by means of the methods. These claims are all characterized by the same aforementioned special technical features.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 03/06858

## Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: IV.3

The subject matter of claim 27 discloses a polymer that can be obtained by the reaction of a cyanacrylate with a cyclic ester, anhydride and/or epoxide by anionic polymerization.

The problem solved thereby is that of achieving better hydrolysis stability of the cyanacrylate (see claim 27, first line; page 8, line 24 to page 9, line 10).

The copolymerization of the cyanacrylate with the aforementioned cyclic copolymers is therefore the special technical feature of claim 27.

Thus claims 1 to 26, 30 and 31 and claims 27 to 29 have different and non-corresponding special technical features that solve different problems. The inventions of these two groups of claims are therefore not so linked as to form a single general inventive concept (PCT Rule 13).

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 03/06858

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-26, 30, 31	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-26, 30, 31	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-26, 30, 31	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

1. WO-A-0126885 (D1) is the prior art closest to the product of claim 1.

The subject matter of claim 1 differs from D1 by the specific selection of the components of the building material (cyanacrylate) and the bath fluid (basic aqueous solution).

The problem addressed by the application does appear to be that of providing a combination of a building material and a bath liquid for rapid prototyping methods with which components with high thermostability and mechanical stability can be produced (see description, page 3, lines 32-35).

The combination claimed in claim 1 is neither known from nor anticipated by the prior art.

The subject matter of claim 1 is therefore regarded as novel and inventive under PCT Article 33.

2. Independent claims 30 and 31 describe uses of the product according to claim 1. The subject matter of these claims therefore also meets the requirements of PCT Article 33.

3. Independent claims 20, 21 and 22 describe rapid prototyping methods in which the combination according to

claim 1 is used. For the same reasons, the subject matter of these claims meets the requirements of PCT Article 33.

4. The products claimed in independent claims 25 and 26 are also regarded as novel and inventive because components produced by the combination of a building material and a bath fluid according to claim 1 are not disclosed by or obvious from any of available prior art documents. The subject matter of these claims therefore also meets the requirements of PCT Article 33.

5. Claims 2 to 19 and claims 23 to 24 are dependent on claim 1 and claims 20 to 22, respectively, and therefore also meet the PCT requirements for novelty and inventive step.

Rec'd PCT/PTC 28 DEC 2004

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS



## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 12248WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/06858	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27.06.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 28.06.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B29C67/00		
Anmelder POLYMATERIALS AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
  - I ☒ Grundlage des Bescheids
  - II ☐ Priorität
  - III ☒ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
  - IV ☒ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
  - V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
  - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
  - VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
  - VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  27.01.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  30.09.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Attalla, G Tel. +49 89 2399-6004  



**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-20 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-31 eingegangen am 17.06.2004 mit Schreiben vom 17.06.2004

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,       Seiten:
- ☐ Ansprüche,        Nr.:
- ☐ Zeichnungen,       Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit**

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

☐ die gesamte internationale Anmeldung,

☒ Ansprüche Nr. 27-29

Begründung:

☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):

☐ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie bitte nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):

☐ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.

☐ Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

**IV. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung**

1. Auf die Aufforderung zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren hat der Anmelder:

☐ die Ansprüche eingeschränkt.

☐ zusätzliche Gebühren entrichtet.

☐ zusätzliche Gebühren unter Widerspruch entrichtet.

☐ weder die Ansprüche eingeschränkt noch zusätzliche Gebühren entrichtet.

2. ☐ Die Behörde hat festgestellt, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nicht erfüllt ist, und hat gemäß Regel 68.1 beschlossen, den Anmelder nicht zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren aufzufordern.

3. Die Behörde ist der Auffassung, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nach den Regeln 13.1, 13.2 und 13.3

☐ erfüllt ist.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/06858

---

☒ aus folgenden Gründen nicht erfüllt ist:

**siehe Beiblatt**

4. Daher wurde zur Erstellung dieses Berichts eine internationale vorläufige Prüfung für folgende Teile der internationalen Anmeldung durchgeführt:

☐ alle Teile.

☐ die Teile, die sich auf die Ansprüche Nr. beziehen.

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)

Ja: Ansprüche 1-26,30,31

Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (IS)

Ja: Ansprüche 1-26,30,31

Nein: Ansprüche

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)

Ja: Ansprüche: 1-26,30,31

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

### **Zu Punkt III**

Für die obengenannten Ansprüche Nr. 27-29 wurde keine Sachprüfung beantragt.

### **Zu Punkt IV**

Die Druckschrift WO-A-0126885 (D1) beschreibt eine Kombination aus einem Baumaterial (building material) und einer Badflüssigkeit (supporting fluid) für ein Verfahren zum direkten Ausdrucken von Bauteilen und Modellen, wobei das Baumaterial ein flüssiges Harz ist, das durch die Reaktion mit einem Reaktionsmittel, das in der Badflüssigkeit enthalten ist, aushärtet (vgl. Seite 11, Zeile 33-Seite 12, Zeile 1). D1 offenbart zusätzlich, dass die Badflüssigkeit aus einer wässrigen Lösung besteht (vgl. Seite 11, Zeile 20-23). Implizit bezeichnet der Ausdruck "flüssiges Harz" (liquid resin materials) "eine niederviskose Monomer- oder Oligomerverbindung". Der Ausdruck "durch die Reaktion....aushärtet"(solidified by reaction with a chemical reaction agent) offenbart implizit, dass die Verbindung des Baumaterials "durch Polymerisation mindestens einer Komponente polymerisiert".

Also unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 1 in der Alternative A) von D1 dadurch, dass er zusätzlich beansprucht, dass die Verbindung des Baumaterials eine Viskosität geringer als 200 mPa.s hat und dass die Badflüssigkeit einen Initiator enthält, der die Polymerisation des Baumaterials initiiert.

Die dadurch gelöste Aufgabe ist, Bauteile mit höher Wärmeformbeständigkeit und mechanischer Stabilität herzustellen (vgl. Seite 3, Zeile 32-35).

Solche unterschiedliche Merkmale sind die "besonderen technischen Merkmale" im Sinn der Regel 13 PCT.

Die unabhängigen Ansprüche 20-22, 30 und 31 offenbaren Verfahren, die die Kombination des Anspruchs 1 zur Herstellung von Bauteilen durch Rapid Prototyping verwenden.

Die unabhängigen Ansprüche 25 und 26 beschreiben die durch die Verfahren hergestellten Bauteile. Diese Ansprüche sind alle durch dieselben oben genannten besonderen technischen Merkmale gekennzeichnet.

Der Gegenstand des Anspruchs 27 offenbart ein Polymer, das aus der Reaktion eines Cyanacrylats mit einem cyclischen Ester, Anhydrid und/oder Epoxid durch anionische Polymerisation erhältlich ist.

Die dadurch gelöste Aufgabe ist, eine verbesserte Hydrolysestabilität des Cyanacrylats zu erreichen (vgl. Anspruch 27, erste Zeile; Seite 8, Zeile 24-Seite 9, Zeile 10).

Die Copolymerisation des Cyanacrylats mit den oben genannten cyclischen

Copolymeren ist deshalb das besondere technische Merkmal des Anspruchs 27.

Also haben die Ansprüche 1 bis 26, 30 und 31 und die Ansprüche 27 bis 29 unterschiedliche und nicht entsprechende besondere technische Merkmale, die unterschiedliche Aufgabe lösen. Deshalb sind die Erfindungen dieser zwei Gruppe von Ansprüchen nicht so verbunden, dass sie eine einzige allgemeine erfinderische Idee verwirklichen, wie es gemäß der Regel 13 PCT erfordert wird.

### **Zu Punkt V**

1. Die Druckschrift WO-A-0126885 (D1) ist der nächstliegende Stand der Technik für das Produkt des Anspruchs 1.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von D1 durch die spezifische Auswahl der Komponenten des Baumaterials (Cyanacrylat) und der Badflüssigkeit (basische wässrige Lösung).

Es ist glaubhaft, dass es die Aufgabe der Anmeldung ist, eine Kombination eines Baumaterials und einer Badflüssigkeit für Rapid-Prototyping-Verfahren bereitzustellen, die Bauteile mit höher Wärmeformbeständigkeit und mechanischer Stabilität ergeben (vgl. Beschreibung auf Seite 3, Zeile 32-35).

Die im Anspruch 1 veröffentlichte Kombination ist im Stand der Technik weder bekannt noch vorgeschlagen worden.

Deshalb ist der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Artikel 33 PCT als neu und erfinderisch zu betrachten.

2. Die unabhängigen Ansprüche 30 und 31 beschreiben Verwendungen des Produkts gemäß Anspruch 1. Deshalb erfüllt auch der Gegenstand dieser Ansprüche die Erfordernisse des Artikels 33 PCT.

3. Die unabhängigen Ansprüche 20, 21 und 22 beschreiben Rapid-Prototyping-Verfahren, in denen die Kombination gemäß Anspruch 1 verwendet wird. Aus denselben Gründen erfüllt der Gegenstand dieser Ansprüche die Erfordernisse des Artikels 33 PCT.

4. Auch die in den unabhängigen Ansprüchen 25 und 26 beanspruchten Produkte sind als neu und erfinderisch anzusehen, weil der vorhandene Stand der Technik kein Dokument gezeigt hat, welches Bauteile erhältlich durch die Kombination aus einer Baumaterial und einer Badflüssigkeit gemäß Anspruch 1 offenbart oder nahelegt. Also erfüllt auch der Gegenstand dieser Ansprüche die Erfordernisse des Artikels 33

PCT.

5. Die Ansprüche 2 bis 19 und 23 bis 24 sind vom Anspruch 1, bzw. 20 bis 22 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

**Patentansprüche:**

1. Kombination aus mindestens einem Baumaterial und einer Badflüssigkeit für ein Verfahren zum direkten Ausdrucken von Bauteilen und Modellen, dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 das Baumaterial mindestens eine niederviskose Monomer- oder Oligomerverbindung mit einer Viskosität  $< 200 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  enthält, die in Kontakt mit einer Badflüssigkeit durch Polymerisation mindestens einer Komponente polymerisiert, und die Badflüssigkeit aus einer wässrigen Lösung besteht, die einen Initiator enthält, der
- 10 die Polymerisation zumindest eines Bestandteils des Baumaterials initiiert, wobei das Baumaterial ein Cyanacrylat der allgemeinen Formel  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CN})\text{COOR}$ , eine Mischung aus Cyanacrylaten oder eine Mischung von einem oder mehreren Cyanacrylat(en) mit weiteren anionisch polymerisierbaren Verbindungen enthält, wobei der Rest R lineare oder verzweigte, ein- oder mehrfach substituierte oder unsubstituierte, aliphatische, cycloaliphatische oder olefinische Gruppen mit 1-10 C-Atomen, ein- oder mehrfach substituierte oder unsubstituierte Aromaten mit 6-18 C-Atomen und gesättigte, ungesättigte und aromatische 3- bis 7-gliedrige heterocyclische Gruppen mit einem oder mehreren Heteroatom(en) unabhängig voneinander ausgewählt aus N, S, O und P, die mit einem oder mehreren Substituenten substituiert sein können, wobei die Substituenten ausgewählt sind aus Halogen (F, Cl, Br, I), Hydroxy, Oxo, Cyano, C1-8-Alkoxy, Amino, Mono- oder Di(C1-8)alkylamino, Nitro, Mercapto und  $-\text{S}(\text{O})_n(\text{C}1-8)\text{-Alkyl}$  ( $n = 0, 1, 2$ ), umfasst
- 15 und die Badflüssigkeit eine basische wässrige Lösung ist.
2. Kombination nach Anspruch 1, wobei das Baumaterial und/oder die Badflüssigkeit weitere Additive enthält.
- 25 3. Kombination nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Cyanacrylat Methylcyanacrylat, Ethylcyanacrylat, Butylcyanacrylat oder 2-Methoxyethylcyanacrylat oder eine Kombination davon ist.
- 30 4. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die weiteren anionisch polymerisierbaren Verbindungen ausgewählt sind aus der Gruppe umfassend cyclische Ester, cyclische Anhydride und Epoxide.

5. Kombination nach Anspruch 4, wobei der cyclische Ester 3,6-Dimethyl-1,4-dioxan-2,5-dion, das cyclische Anhydrid Maleinsäureanhydrid und das Epoxid Glycidylmethacrylat oder Butandioldiglycidylether ist.

5

6. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die basische wässrige Lösung ausgewählt ist aus der Gruppe der wässrigen Alkali- oder Erdalkalihydroxidlösungen oder Alkaliphosphatlösungen, der Gruppe der wässrigen Aminlösungen oder der Gruppe der basischen Pufferlösungen.

10

7. Kombination nach Anspruch 6, wobei die basische wässrige Lösung ausgewählt ist aus Natriumhydroxidlösungen (0,05 bis 5%ig), Natriumcarbonatlösungen (5 bis 10%ig), wässrigen Lösungen von Lysin, Guanidiniumsalzen oder Phenylglycin sowie Phosphatpufferlösungen.

15

8. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Baumaterial einen sauren Stabilisator oder einen Stabilisator, der bei Kontakt mit Wasser saure Verbindungen ergibt, enthält.

- 20 9. Kombination nach Anspruch 8, wobei der Stabilisator ausgewählt ist aus der Gruppe umfassend Sulfonsäuren, Carbonsäuren, organische Phosphonsäuren, Schwefeldioxid und Chlorwasserstoff.

- 25 10. Kombination nach Anspruch 9, wobei der Stabilisator Methansulfonsäure, Ethansulfonsäure, Toluolsulfonsäure, Ameisensäure oder Vinylphosphonsäure ist.

- 30 11. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Additive im Baumaterial ausgewählt sind aus der Gruppe umfassend grenzflächenaktive Verbindung wie Laurylsulfonsäure-Natriumsalz, Dodecyldimethyl(3-sulfopropyl)ammoniumhydroxid und perfluorierte aliphatische Polyester.

12. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Additive im Bad ausge-



- wählt sind aus der Gruppe umfassend Verbindungen zur Einstellung der Viskosität und Polarität wie Ethylenglykol, Glycerin, Poly(ethylenglykol), Poly(propylenglykol), Poly(ethylenglykol-co-propylenglykol), Poly(hydroxyethylacrylat), Poly(ethylenimin), Polysaccharide wie Stärke, Zuckerderivate, Polypeptide wie Gelatine, Verbindungen zur Einstellung der Oberflächenspannung, Dichte, Ionenstärke und des pH-Wertes wie Aminosäuren, Salze wie Natriumchlorid, Calciumchlorid, oberflächenaktive Substanzen wie Laurylsulfonsäure-Natriumsalz, Ester von Sulfobernsteinsäure-Natriumsalz, Acrylsäure und Polyacrylsäure.
- 5
- 10 13. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das Baumaterial oder die Badflüssigkeit weitere Substanzen zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften des erhaltenen Polymers enthält.
- 15 14. Kombination nach Anspruch 13, wobei das Baumaterial mindestens eine niederviskose multifunktionelle Verbindung mit einer Viskosität  $< 200 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  als Vernetzer enthält, und
- die Badflüssigkeit oligomere oder polymere Verbindungen enthält, die durch Reaktion mit dem Baumaterial ein verzweigt-kettiges oder vernetztes Polymer aufbauen.
- 20 15. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei das Baumaterial oder die Badflüssigkeit biochemisch aktive Substanzen zur Beeinflussung der Eigenschaften des erhaltenen Polymers enthält.
- 25 16. Kombination nach einem der Ansprüche 13 bis 15, wobei diese Substanzen zumindest teilweise ebenfalls polymerisieren.
17. Kombination nach Anspruch 16, wobei die Substanzen anionisch polymerisieren.
- 30 18. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei durch die Zugabe von Farbstoffen oder Pigmenten zu dem Baumaterial und/oder der Badflüssigkeit farbige Bauteile erhalten werden.

19. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei die Dichte der Badflüssigkeit beim etwa 0,95 bis 1,15-fachen der Dichte des Baumaterials liegt, so dass durch den Auftrieb freitragende Strukturen hergestellt werden können, die beim Absenken des Bauteils unter die Flüssigkeitsoberfläche nicht zerstört werden.

5

20. Verwendung einer Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 19 in einem Rapid-Prototyping-Verfahren zur Herstellung eines Bauteils mit den Schritten:

a) Fertigen einer Bauteilschicht auf einer Bauunterlage durch selektives Auftragen von Baumaterial mittels Drop-on-Demand-Technik,

- 10 b) Verfüllen von Ausnehmungen in der Bauteilschicht durch Auftragen einer höheren Dichte als das Baumaterial aufweisenden Supportflüssigkeit (Badflüssigkeit) derart, dass die Oberseite der Bauteilschicht und die Supportflüssigkeit eine bündige Oberfläche bilden,

- 15 c) Fertigen einer Bauteilschicht auf der bündigen Oberfläche der vorangehenden Schicht durch selektives Auftragen von Baumaterial mittels Drop-on-Demand-Technik, wobei in den von Supportflüssigkeit gebildeten Bereichen der Oberfläche das Baumaterial in einer solchen Abfolge aufgetragen wird, dass es jeweils seitlich an bereits aufgetragene Teile der Bauteilschicht angebaut wird,

d) Fertigen weiterer Schichten jeweils durch Wiederholen der Schritte b) und c), und

- 20 e) Trennen des Bauteils von der Supportflüssigkeit.

21. Verwendung einer Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 19 in einem Rapid-Prototyping-Verfahren zur Herstellung eines Bauteils mit den Schritten:

- 25 a) Fertigen einer oder mehrerer Bauteilschichten, bevorzugt 1-5 Schichten, auf einer Bauunterlage durch selektives Auftragen von Baumaterial mittels Drop-on-Demand-Technik, wobei sich die Bauunterlage in einer Badflüssigkeit befindet, so dass die Oberfläche der Bauunterlage 10-700µm oberhalb der Oberfläche der Badflüssigkeit liegt,

- 30 b) Absenken der Bauunterlage soweit, dass die oberste Bauteilschicht vollständig unter die Badoberfläche abgesenkt wird,

- c) Anheben der Bauunterlage soweit, dass die oberste Bauteilschicht erneut 10-700µm oberhalb der Oberfläche der Badflüssigkeit liegt, wobei Ausnehmungen in der obersten Bauteilschicht durch die Badflüssigkeit gefüllt werden,

- 5 d) Fertigen weiterer Bauteilschichten (bevorzugt 1-5 Schichten) durch selektives Auftragen von Baumaterial mittels Drop-on-Demand-Technik, wobei die neue(n) Bauteilschicht(en) auch über den von den vorherigen Schichten gebildeten Bereich hinausgehen können und die nicht auf vorherigen Bauteilschichten aufgetragenen Teile der neuen Schicht(en) durch die Badflüssigkeit gestützt werden,
- e) Fertigen weiterer Schichten jeweils durch Wiederholen der Schritte b), c) und d), und
- f) Trennen des Bauteils von der Badflüssigkeit.
- 10 22. Verwendung einer Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 19 in einem Rapid-Prototyping-Verfahren zur Herstellung eines Bauteils mit den Schritten:
- 15 a) Fertigen einer Bauteilschicht auf einer Bauunterlage durch selektives Auftragen von Baumaterial mittels Drop-on-Demand-Technik, wobei sich die Bauunterlage in einer Badflüssigkeit befindet, so dass die Oberfläche der Bauunterlage eine Schichtdicke unterhalb der Oberfläche der Badflüssigkeit liegt,
- b) Absenken der Bauunterlage um eine Schichtdicke,
- 20 c) Fertigen einer weiteren Bauteilschicht durch selektives Auftragen von Baumaterial mittels Drop-on-Demand-Technik, wobei die neue(n) Bauteilschicht(en) auch über den von den vorherigen Schichten gebildeten Bereich hinausgehen können und die nicht auf vorherigen Bauteilschichten aufgetragenen Teile der neuen Schicht(en) durch die Badflüssigkeit gestützt werden,
- d) Fertigen weiterer Schichten jeweils durch Wiederholen der Schritte b) und c), und
- e) Trennen des Bauteils von der Badflüssigkeit.
- 25 23. Verwendung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, wobei durch die Verwendung von verschiedenen Kombinationen aus Baumaterial und Badflüssigkeit Bauteile mit unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften erhalten werden.
- 30 24. Verwendung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, wobei durch die Verwendung von Farbstoffen oder Pigmenten in Baumaterial und/oder Badflüssigkeit Bauteile mit unterschiedlichen Farben erhalten werden.
25. Bauteil erhalten nach einem in den Ansprüchen 20 bis 24 beschriebenen Verfahren.

26. Bauteil hergestellt aus einer der Kombinationen von Baumaterial und Badflüssigkeit entsprechend einem der Ansprüche 1-19.
- 5 27. Polymer mit verbesserter Hydrolysestabilität erhältlich aus der Reaktion eines Cyanacrylats der allgemeinen Formel  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CN})\text{COOR}$ , einer Mischung aus Cyanacrylaten oder einer Mischung aus einem oder mehreren Cyanacrylat(en) mit weiteren anionisch polymerisierbaren Verbindungen, wobei der Rest R lineare oder verzweigte, ein- oder mehrfach substituierte oder unsubstituierte, aliphatische, cycloaliphatische oder olefinische Gruppen mit 1-10 C-Atomen, ein- oder mehrfach substituierte oder unsubstituierte Aromaten mit 6-18 C-Atomen und gesättigte, ungesättigte und aromatische 3- bis 7-gliedrige heterocyclische Gruppen mit einem oder mehreren Heteroatom(en) unabhängig voneinander ausgewählt aus N, S, O und P, die mit einem oder mehreren Substituenten substituiert sein können, wobei die Substituenten ausgewählt sind aus Halogen (F, Cl, Br, I), Hydroxy, Oxo, Cyano,  $\text{C}_{1-8}$ -Alkoxy, Amino, Mono- oder  $\text{Di}(\text{C}_{1-8})$ alkylamino, Nitro, Mercapto und  $-\text{S}(\text{O})_n(\text{C}_{1-8})$ -Alkyl ( $n = 0, 1, 2$ ) umfaßt, mit mindestens einem cyclischen Ester, cyclischen Anhydrid und/oder Epoxid in Gegenwart eines Initiators für die anionische Polymerisation.
- 10
- 15
- 20 28. Polymer nach Anspruch 27, wobei das Cyanacrylat ausgewählt ist aus der Gruppe umfassend Methylcyanacrylat, Ethylcyanacrylat, Butylcyanacrylat und 2-Methoxyethylcyanacrylat oder einer Kombination davon.
- 25 29. Polymer nach Anspruch 27 oder 28, wobei der cyclische Ester 3,6-Dimethyl-1,4-dioxan-2,5-dion, das cyclische Anhydrid Maleinsäureanhydrid und das Epoxid Glycidylmethacrylat oder der Butandioldiglycidylether ist.
- 30 30. Verwendung einer Kombination aus Baumaterial und Badflüssigkeit nach einem der Ansprüche 1 bis 19 zur Herstellung von dreidimensionalen Bauteilen.
- 30 31. Verwendung einer Kombination aus Baumaterial und Badflüssigkeit nach einem der Ansprüche 1 bis 19 zur Herstellung von Bauteilen für Anwendungen im medizinischen Bereich.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**